

P24851.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Junichi IDE et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : CUT-FORMING MACHINE AND OPTICAL RECORDING MEDIUM-  
MANUFACTURING APPARATUS

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-014366, filed January 23, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Junichi IDE et al.

 *Reg No.*  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027  
*33,329*

January 21, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 月 2 3 日

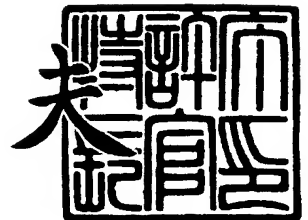
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 1 4 3 6 6  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 1 4 3 6 6 ]

出 願 人  
Applicant(s): T D K 株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 2 0 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 04674

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

【氏名】 井出 順一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

【氏名】 山口 晴彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

【氏名】 小林 太

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

【氏名】 伊藤 毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

【氏名】 梅香 毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

【氏名】 淀川 吉見

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ  
イ株式会社内

**【氏名】** 宇佐美 守

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000003067

**【氏名又は名称】** ティーディーケイ株式会社

**【代表者】** 澤部 肇

**【代理人】**

**【識別番号】** 100104787

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 酒井 伸司

**【手数料の表示】**

**【予納台帳番号】** 053992

**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**

**【物件名】** 明細書 1

**【物件名】** 図面 1

**【物件名】** 要約書 1

**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 切り込み形成機および光記録媒体製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 打ち抜き機によって中心孔が打ち抜き形成されるディスク状基材の一方の面に形成されている樹脂層に当該中心孔の形成部位を取り囲むようにして当該中心孔よりも大径で円形状の切り込みを形成する切り込み形成機であって、

前記樹脂層を上向きにした状態の前記ディスク状基材を載置可能に構成された基材載置台と、前記樹脂層に押し込まれることによって当該樹脂層に前記切り込みを形成する円筒状の切り込み形成用刃部と、前記基材載置台および前記切り込み形成用刃部の少なくとも一方をその他方に向けて移動させることによって前記樹脂層に当該切り込み形成用刃部を押し込む移動機構と、当該移動機構による前記切り込み形成用刃部および前記基材載置台の接離動方向へのスライドが許容されて当該切り込み形成用刃部の中央部に配設されると共に付勢手段によって前記基材載置台に向けて付勢されて前記ディスク状基材の中心部を当該載置台に向けて押圧する押圧部とを備えて構成され、

前記付勢手段は、少なくとも前記移動機構による前記切り込み形成用刃部の前記樹脂層への押し込みが完了した時点から当該移動機構によって当該切り込み形成用刃部が当該樹脂層から離脱させられる時点まで前記押圧部を付勢することによって当該押圧部に対して前記ディスク状基材の前記中心部を前記載置台に向けて押圧させる切り込み形成機。

【請求項 2】 前記付勢手段は、コイルスプリングで構成されている請求項 1 記載の切り込み形成機。

【請求項 3】 前記基材載置台は、前記中心孔よりも小径で前記ディスク状基材の中心部に設けられた位置決め用孔に嵌入可能な位置決め用凸部がその中心部に突出形成されて構成されている請求項 1 または 2 記載の切り込み形成機。

【請求項 4】 前記切り込み形成用刃部は、その底面に前記樹脂層の厚みと同等の長さで突出する環状の刃が形成されて構成され、

前記移動機構は、前記切り込み形成用刃部の前記底面を前記樹脂層の表面に面

的に接触させるように当該切り込み形成用刃部を移動させる請求項1から3のいずれかに記載の切り込み形成機。

【請求項5】 前記切り込み形成用刃部は、その外周面に切り刃を有する片刃、およびその外周面と内周面との双方に切り刃を有する両刃のいずれかが形成されて構成されている請求項1から4のいずれかに記載の切り込み形成機。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかに記載の切り込み形成機と、前記ディスク状基材における前記中心孔の形成部位に押し込まれて当該中心孔を打ち抜き形成する打ち抜き用刃部を有する前記打ち抜き機とを備えて当該ディスク状基材に当該中心孔を形成することによって光記録媒体を製造する光記録媒体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中心孔が打ち抜き形成される以前のディスク状基材に樹脂層に切り込みを形成する切り込み形成機、および切り込み形成機と打ち抜き機とを備えて光記録媒体を製造可能に構成された光記録媒体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

CDやDVD等の光記録媒体（光ディスク）の製造に際しては、一般的に、射出成形によってその表面にグルーブやランドが形成された円板状（ディスク状）の基材に光反射層などの薄膜を形成した後に、この薄膜を覆うようにして保護層としての樹脂層をスピコート法によって形成する。また、CD-R、CD-RW、DVD-RおよびDVD-RW等の書き込み可能な光記録媒体の製造に際しては、基材の表面に光反射層や記録層などの薄膜を順に形成した後に、この薄膜を覆うようにして保護層としての樹脂層をスピコート法によって形成する。この際に、製造された光記録媒体における樹脂層の膜厚にばらつきが生じている場合には、薄膜の傷付きを確実に防止するのが困難となる。したがって、樹脂層の形成に際しては、樹脂層形成用の樹脂材料を基材全面に亘って均一な膜厚にスピコートする必要がある。また、スピコート法によって基材上に均一な膜厚の

樹脂層を形成するためには、回転状態の基材の中心に樹脂材料を滴下するのが好ましい。しかし、光記録媒体の中心には、記録再生装置等によるクランプ（チャッキング）を可能とする中心孔を設ける必要があるため、スピンコートに際して基材の中心に樹脂材料を滴下するのが困難となっている。このため、出願人は、中心孔の形成に先立って基材に樹脂材料を滴下して均一な膜厚の樹脂層を形成した後に、基材および樹脂層を連通するようにして中心孔を打抜き形成する光記録媒体製造装置（以下、「製造装置」ともいう）を特願 2 0 0 2 - 1 9 6 4 1 5 において提案している。

#### 【0003】

この製造装置では、まず、その中心部に中心孔が形成されていない円板状の基板（基材：12）における情報記録面（12A）に光透過層形成用の樹脂（21）をスピンコートする。この場合、出願人が提案している製造装置によって製造される光記録媒体は、上記のCDやDVD等とは異なり、記録データの記録または再生時において薄膜上に形成されている樹脂層の表面側からレーザービームを入射させる構成が採用されている。したがって、この製造装置では、光記録媒体の製造に際して上記の例における保護層に代えて、レーザービームを透過させる光透過層を形成する。具体的には、塗布装置によって回転させられている基板の中心（後に中心孔が形成される部位）に例えば紫外線硬化型の樹脂を滴下して、回転に伴う遠心力によって基板の外縁部に向けて樹脂材料を拡げる。この際に、基板の回転速度を適宜調節することによって、情報記録面の全面に亘って樹脂材料が均一に塗布される。次に、基板上の樹脂に対して紫外線を照射することによって硬化させて光透過層（14）を形成する。

#### 【0004】

次いで、光透過層における中心孔の形成位置に中心孔とほぼ同径で円形の切り込みを形成する。具体的には、工具（22：以下、「切り込み形成用工具」ともいう）の刃部（22A）を光透過層に押し込んだ状態で基板を回転させる。これにより、光透過層の厚みとほぼ等しい深さの切り込み（16）が光透過層に形成される。続いて、切り込みを形成した処理位置（以下、「切り込み形成位置」ともいう）から中心孔を形成する処理位置（以下、「中心孔形成位置」ともいう）

に搬送機構によって基板を搬送する。次に、円筒状の打ち抜き工具（18）を光透過層の形成面側から基板に押し込んで中心孔（20）を打ち抜き形成する。この際に、中心孔の打ち抜きに先立って光透過層に切り込みが形成されているため、中心孔の打ち抜き時における光透過層の剥がれやバリの発生が回避される。以上の工程によって光記録媒体（10）が完成する。この後、完成した光記録媒体は、中心孔形成位置から完成品のスタック位置に搬送機構によって搬送される。

#### 【0005】

##### 【先行出願1】

特願 2002-196415

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、この製造装置には、以下の改善すべき課題がある。すなわち、この製造装置では、切り込み形成用工具を光透過層に押し込んだ状態で基板を回転させることによって光透過層の厚みとほぼ等しい深さの切り込みを光透過層に形成している。この場合、光透過層に対する切り込みの形成が完了した後に切り込み形成用工具を移動させる際に、切り込み形成用工具と、切り込み形成用工具が刺さった状態の基材とが一緒に移動してしまうことがある。このような場合には、例えば、オペレータが手作業で切り込み形成用工具から基材を取り外すことに起因して作業効率が悪化するため、これを改善するのが好ましい。一方、出願人は、上記の切り込み形成用工具に代えて円筒状工具（60）を使用して、その先端部を光透過層に圧接させる（押し込む）ことによって光透過層に切り込みを形成する構成を提案している。この構成によれば、円筒状工具の先端部を光透過層に押し込むだけで切り込みを形成することができるため、切り込み形成用工具を光透過層に押し込んだ状態で基材を回転させる方法と比較して、短時間で切り込みを形成することが可能となる。しかし、切り込み形成用工具に代えて円筒状工具を使用した場合にも、切り込みが完了した後に円筒状工具を移動させる際に基材が円筒状工具が刺さった状態で移動してしまうことがある。したがって、これを改善するのが好ましい。

#### 【0007】



また、出願人が提案している製造装置では、切り込み形成用工具または円筒状工具を光透過層に押し込む深さを適宜調節することによって、光透過層に形成される切り込みの深さが調整される。この場合、切り込み形成用工具または円筒状工具の移動量（光透過層に押し込む深さ）を調整するのが困難のため、例えば、図20の左図に示すように、光透過層に対する円筒状工具の押し込み量が不足して切り込みが浅く形成されてしまうことがある。このような状態では、打ち抜き工具によって中心孔を打ち抜き形成する際に、光透過層に剥がれやバリが発生するおそれがある。さらに、上記の円筒状工具（60）に代えて、例えば、同図の右図に示す円筒状工具（60x）のように、その内周面に切り刃を有する片刃の円筒状工具を使用した場合、切り込みを形成した後に円筒状工具を上動させた際に、切り込みよりも外周側の光透過層が円筒状工具の周面に引っ掛かった状態で基材から剥離されてしまうことがあるため、これを回避する必要がある。

#### 【0008】

本発明は、かかる改善すべき課題に鑑みてなされたものであり、切り込み形成用刃部の移動に起因する基材の移動を回避し得る切り込み形成機および光記録媒体製造装置を提供することを主目的とする。また、剥がれやバリの発生を確実に回避可能な切り込みを正確かつ容易に形成し得る切り込み形成機および光記録媒体製造装置を提供することを他の目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る切り込み形成機は、打ち抜き機によって中心孔が打ち抜き形成されるディスク状基材の一方の面に形成されている樹脂層に当該中心孔の形成部位を取り囲むようにして当該中心孔よりも大径で円形状の切り込みを形成する切り込み形成機であって、前記樹脂層を上向きにした状態の前記ディスク状基材を載置可能に構成された基材載置台と、前記樹脂層に押し込まれることによって当該樹脂層に前記切り込みを形成する円筒状の切り込み形成用刃部と、前記基材載置台および前記切り込み形成用刃部の少なくとも一方をその他方に向けて移動させることによって前記樹脂層に当該切り込み形成用刃部を押し込む移動機構と、当該移動機構による前記切り込み形成用刃部および前記基材

載置台の接離動方向へのスライドが許容されて当該切り込み形成用刃部の中央部に配設されると共に付勢手段によって前記基材載置台に向けて付勢されて前記ディスク状基材の中心部を当該載置台に向けて押圧する押圧部とを備えて構成され、前記付勢手段は、少なくとも前記移動機構による前記切り込み形成用刃部の前記樹脂層への押し込みが完了した時点から当該移動機構によって当該切り込み形成用刃部が当該樹脂層から離脱させられる時点まで前記押圧部を付勢することによって当該押圧部に対して前記ディスク状基材の前記中心部を前記載置台に向けて押圧させる。

【0010】

この場合、前記付勢手段は、コイルスプリングで構成されているのが好ましい。

【0011】

また、前記基材載置台は、前記中心孔よりも小径で前記ディスク状基材の中心部に設けられた位置決め用孔に嵌入可能な位置決め用凸部がその中心部に突出形成されて構成されているのが好ましい。

【0012】

さらに、前記切り込み形成用刃部は、その底面に前記樹脂層の厚みと同等の長さで突出する環状の刃が形成されて構成され、前記移動機構は、前記切り込み形成用刃部の前記底面を前記樹脂層の表面に面的に接触させるように当該切り込み形成用刃部を移動させるのが好ましい。

【0013】

また、前記切り込み形成用刃部は、その外周面に切り刃を有する片刃、およびその外周面と内周面との双方に切り刃を有する両刃のいずれかが形成されて構成されているのが好ましい。

【0014】

また、本発明に係る光記録媒体製造装置は、請求項1から5のいずれかに記載の切り込み形成機と、前記ディスク状基材における前記中心孔の形成部位に押し込まれて当該中心孔を打ち抜き形成する打ち抜き用刃部を有する前記打ち抜き機とを備えて当該ディスク状基材に当該中心孔を形成することによって光記録媒体

を製造する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る光記録媒体製造装置の好適な実施の形態について説明する。

【0016】

最初に、本発明に係る光記録媒体製造装置および光記録媒体の構成について、図面を参照して説明する。

【0017】

図1に示す製造装置1は、本発明に係る光記録媒体製造装置に相当し、円板状のディスク状基材D1（図2参照）の光透過層17に切り込み17a（図7参照）を形成した後に中心孔18を打ち抜き形成して光記録媒体D2（図3参照）を製造する。この場合、図2に示すように、ディスク状基材D1は、円板状の基材15の一方の面に光反射層や記録層などの薄膜16が形成されると共に、薄膜16を覆うようにして光透過層（本発明における樹脂層）17が形成されて構成されている。基材15は、ディスク状基材D1の製造に先立ってポリカーボネイト等の樹脂材料で射出成形される。この場合、基材15における裏面の中心部には、後にその底面が打ち抜かれることによって中心孔18を構成する凹部15aが形成されている。この場合、凹部15aは、一例として、その直径が中心孔18の直径と等しい（同等の）15mmに形成されている。また、基材15の表面には、射出成形によってグループやランドが形成されると共に、切り込み17aや中心孔18の形成時に切り込み形成機3や打ち抜き機4に対してディスク状基材D1を位置決めするための位置決め用孔15bが形成された円筒状の突起部15cが形成されている。この場合、位置決め用孔15bは、その直径が一例として5mmで、その中心が凹部15aの中心と一致するように形成されている。光透過層17は、基材15上に形成された薄膜16を保護すると共に記録データの記録再生時にレーザービームを透過させるための樹脂層であって、一例として紫外線硬化型の樹脂材料がスピンコート法によって塗布されて、その厚みが100μm程度となるように形成されている。また、図3に示すように、光記録媒体D2

は、上記のディスク状基材D1の中心部に、その直径が15mm程度の中心孔18が形成されて構成されている。なお、本発明についての理解を容易とするために薄膜16等の構成および形成方法等についての説明を省略する。

#### 【0018】

製造装置1は、図1に示すように、搬入機構2、切り込み形成機3、打ち抜き機4、回収機5、クリーナー6、搬出機構7、ディスク検出部8、搬送機構9、制御部10、操作部11および表示部12を備えて構成されている。搬入機構2は、図4に示すように、その先端部にディスク状基材D1を吸着する吸着部2aが取り付けられて上下動可能に構成された旋回アーム2bを備えて構成されている。この搬入機構2は、制御部10の制御下でスタック位置PSから搬入位置P1にディスク状基材D1を搬入する。なお、スタック位置PSには、光透過層17の形成が完了した複数のディスク状基材D1、D1・・・（本発明における「打ち抜き機によって中心孔が打ち抜き形成されるディスク状基材」）がスタックされている。

#### 【0019】

切り込み形成機3は、図5に示すように、載置台21、切り込み形成用刃部22、押圧部23、スプリング24および上下動機構25を備えて構成され、図4に示すように、切り込み形成位置P2に設置されている。載置台21は、本発明における基材載置台に相当し、図5に示すように、光透過層17の形成面を上向きにした状態のディスク状基材D1を載置可能にその上面が平坦に形成されている。また、載置台21における上面の中央部には、ディスク状基材D1における位置決め用孔15bに嵌入して載置台21に対してディスク状基材D1を位置決めする円錐台形状の位置決め用凸部21aが突出形成されている。また、載置台21は、その上面とディスク状基材D1の裏面との間の空気を吸引することによってディスク状基材D1を吸着するための複数の吸気孔21b、21b・・・が位置決め用凸部21aの周囲に形成されて構成されている。

#### 【0020】

切り込み形成用刃部22は、その底面が平坦な円筒状に形成されて上下動機構25に取り付けられると共に、ディスク状基材D1の光透過層17に切り込み1

7a (図7参照)を形成するための刃22aがその底面に突出形成されている。この場合、図6の左図に示すように、刃22aは、その外周面に切り刃を有する片刃であって、その直径が中心孔18の直径よりも大径の16mm程度の環状に形成されている。また、刃22aの高さは、光透過層17に形成する切り込み17aの深さに応じて、光透過層17の厚み(例えば100 $\mu$ m)と同等の(ほぼ等しい)105 $\mu$ m程度に規定されている。なお、切り込み形成用刃部22の底面に形成する刃は、上記の刃22aのような片刃に限定されず、図6の右図に示すように、その外周面と内周面との双方に切り刃を有する両刃の刃22bを形成することもできる。この刃22bを光透過層17に押し込んだ際には、溝形状がV字状の切り込み17bが形成される。

#### 【0021】

押圧部23は、上下方向へのスライドが許容された状態で切り込み形成用刃部22の中央部に配設されて、スプリング24によって載置台21に向けて付勢されている。この押圧部23は、上下動機構25によって切り込み形成用刃部22が下動させられることによってディスク状基材D1の中央部(突起部15cの先端部)を下向きに付勢してディスク状基材D1を載置台21に向けて押圧する。スプリング24は、本発明における付勢手段に相当し、コイルスプリングで構成されている。この場合、スプリング24に代えてエアシリンダやアクチュエータによって押圧部23を付勢(押圧)する構成を採用することもできるが、その動作制御が煩雑になると共に部品コストが高騰するため、この切り込み形成機3のようにコイルスプリングを採用するのが好ましい。上下動機構25は、本発明における移動機構に相当し、載置台21上のディスク状基材D1に向けて切り込み形成用刃部22を移動(下動)させることによって光透過層17に刃22aを押し込んで切り込み17aを形成させる。この場合、この切り込み形成機3では、載置台21に対して切り込み形成用刃部22を移動(下動)させる構成を採用しているが、切り込み形成用刃部22を所定位置に固定すると共に、ディスク状基材D1が載置された状態の載置台21を切り込み形成用刃部22に向けて移動(上動)させる構成を採用することもできる。また、載置台21および切り込み形成用刃部22の双方を互いに接近する方向に移動させる構成を採用することもで

きる。

### 【0022】

打ち抜き機4は、図7に示すように、ベース部31、打ち抜き用刃部32、位置決め用凸部33、スプリング34、エアシリンダ35、35・・・、基材受け台36、超音波ホーン37、超音波発生源38および上下動機構39を備えて構成され、図4に示すように、中心孔形成位置P3に設置されている。打ち抜き用刃部32は、図7に示すように、その外形の直径（外径）が中心孔18の内径と等しい15mmの有底円筒状に形成されてベース部31に固定され、上下動機構39によって押し下げられたディスク状基材D1に圧入される（押し込まれる）ことによって中心孔18を打ち抜き形成する。位置決め用凸部33は、円錐台形状に形成されて打ち抜き用刃部32内に配設されると共にスプリング34によって上向きに付勢され、ディスク状基材D1における位置決め用孔15bに嵌入して打ち抜き用刃部32に対してディスク状基材D1を位置決めする。

### 【0023】

エアシリンダ35は、一例として、ディスク状基材D1が下動させられた際に図外の圧送ポンプによって基材受け台36側の気室に例えば圧縮空気が供給されてベース部31に対する基材受け台36の矢印A1の向き（下向き）への移動を許容し、ディスク状基材D1が上動させられた際に圧送ポンプによってベース部31側の気室に圧縮空気が供給されてベース部31に対する基材受け台36の矢印A2の向き（上向き）への移動を許容する。基材受け台36は、全体として円筒状に形成されて打ち抜き用刃部32の側面に沿って上下動可能にエアシリンダ35、35・・・を介してベース部31に取り付けられている。この場合、基材受け台36は、切り込み17aが形成されたディスク状基材D1の裏面に面的接触可能にその上面が平坦に形成されている。また、基材受け台36は、本発明における第2のディスク保持部に相当し、その上面とディスク状基材D1の裏面との間の空気を吸引することによってディスク状基材D1を吸着するための複数の吸気孔36a、36a・・・が形成されている。なお、同図に示すように、基材受け台36は、常態においては、打ち抜き用刃部32の刃先がその上面から突出しないように、その高さ方向の配置位置が規定されている。

## 【0024】

超音波ホーン 37 は、全体として円柱状に形成されて超音波発生源 38 と共に上下動機構 39 に取り付けられて、中心孔 18 の打ち抜き形成時にディスク状基材 D1 の上面を下向きに押圧しつつ超音波発生源 38 で発生した超音波をディスク状基材 D1 に伝達する。また、超音波ホーン 37 の下面には、ディスク状基材 D1 の突起部 15c が進入可能な凹部 37a が形成されている。さらに、超音波ホーン 37 は、打ち抜き用刃部 32 によって打ち抜かれた打ち抜き片 CH (図 17 参照) における突起部 15c の周囲 (光透過層 17 の表面) の空気を吸引することによってその打ち抜き片 CH を吸着するための複数の吸気孔 37b, 37b... が形成されて構成されている。超音波発生源 38 は、制御部 10 の制御下で超音波を発生して超音波ホーン 37 を振動させることにより、超音波ホーン 37 を介してディスク状基材 D1 を超音波振動させる。

## 【0025】

回収機 5 は、図 8 に示すように、移動機構 41、回収用アーム 43、およびスライダ 44 を備えて構成され、図 4 に示すように、打ち抜き機 4 が設置されている中心孔形成位置 P3 の側方に設置されている。移動機構 41 は、図 8 に示すように、制御部 10 の制御下で、同図に示す矢印 B1, B2 の向き (打ち抜き機 4 に対する接離方向) でステア 42 をスライドさせる。回収用アーム 43 は、一例として滑動抵抗を軽減するための表面処理が施された金属板で上面が開口した断面コ字状に形成されて、ステア 43a を介して移動機構 41 におけるステア 42 の回転軸 42a に回動可能に取り付けられている。また、回収用アーム 43 には、その後端部に固定されたステア 43b にスライドピン 43c が取り付けられて構成されると共に、例えば回転軸 42a の周囲に取り付けられた弦巻ばねによって矢印 C の向きに付勢されている。

## 【0026】

この回収用アーム 43 は、移動機構 41 によってステア 42 が矢印 B1 の向きにスライドさせられることによってスライドピン 43c がスライダ 44 の下面に沿って矢印 B3 の向きでスライドさせられる。この際に、回収用アーム 43 は、実線で示す傾斜状態から一点鎖線で示す水平状態に姿勢を変化させられつつ、そ

の先端部が打ち抜き機 4 の超音波ホーン 37 によって吸着されている打ち抜き片 C H と光記録媒体 D 2 (中心孔 18 が打ち抜かれたディスク状基材 D 1) との間に進入させられる。この状態において、超音波ホーン 37 による打ち抜き片 C H の吸着が解除されることで、打ち抜き片 C H が回収用アーム 43 の先端部に落下する。また、回収用アーム 43 は、移動機構 41 によってステア 42 が矢印 B 2 の向きにスライドさせられることによってスライドピン 43 c がスライダ 44 の下面に沿って矢印 B 4 の向きでスライドさせられる。この際には、回収用アーム 43 は、一点鎖線で示す水平状態から実線で示す傾斜状態に姿勢を変化させられつつ、その先端部が光記録媒体 D 2 上から待避させられる。この際には、回収用アーム 43 の先端部に落下した打ち抜き片 C H が回収用アーム 43 上を矢印 B 5 の向きで滑落して、所定の回収位置に落下する。

#### 【0027】

クリーナー 6 は、図 9 に示すように、載置台 51、吹き付け部 52、吸い込み部 53 および上下動機構 54 を備えて構成され、図 4 に示すように、クリーニング位置 P 4 に設置されている。載置台 51 は、図 9 に示すように、光記録媒体 D 2 を載置可能に形成されると共に、その中央部に中心孔 18 よりも大径の中央孔 51 a が形成されている。吹き付け部 52 は、その先端部に取り付けられたノズル 52 a が多孔質材料で円錐台形状に形成されて、上下動機構 54 によって載置台 51 上の光記録媒体 D 2 に向けて下動させられると共に図外の圧送ポンプ (圧縮機) によって圧送される圧縮空気をノズル 52 a から光記録媒体 D 2 に向けて吹き付ける。この場合、ノズル 52 a は、その先端部 (下端部) の直径が中心孔 18 の直径よりも小径に形成され、その基端部 (上端部) の直径が中心孔 18 の直径よりも大径に形成されている。吸い込み部 53 は、載置台 51 の中央孔 51 a 内に配設されると共に図外の吸引ポンプに連結されて、載置台 51 上の光記録媒体 D 2 における中心孔 18 の周囲の空気を吸引する。なお、吹き付け部 52 および吸い込み部 53 のいずれか一方のみを設けてクリーナー 6 を構成することもできる。また、圧縮空気に代えて窒素等の気体を光記録媒体 D 2 に吹き付けることもできる。

#### 【0028】



搬出機構 7 は、図 4 に示すように、その先端部に光記録媒体 D 2 を吸着する吸着部 7 a が取り付けられると共に上下動可能に構成された旋回アーム 7 b を備えて構成されている。この搬出機構 7 は、制御部 10 の制御下で、搬出位置 P 5 からスタック位置 P E に光記録媒体 D 2 を搬送する。なお、スタック位置 P E には、中心孔 18 の形成が完了した（完成した）複数の光記録媒体 D 2、D 2・・・がスタックされる。ディスク検出部 8 は、一例として発光素子および受光素子を備えて構成されて検出位置 P 6 に設置されている。このディスク検出部 8 は、搬送機構 9 によって光記録媒体 D 2 が検出位置 P 6 に搬送されたときに、検出位置 P 6 上を搬出位置 P 5 から搬入位置 P 1 に向けて移動（通過）する光記録媒体 D 2 を検出して検出信号を制御部 10 に出力する。

#### 【0029】

搬送機構 9 は、図 1 に示すように、搬送用ステージ 61、回転機構 62 および上下動機構 63 を備えて構成されている。搬送用ステージ 61 は、図 4 に示すように、全体として円板状に形成されると共に回転軸 62 a を介して回転機構 62 に取り付けられている。また、搬送用ステージ 61 には、ディスク状基材 D 1（光記録媒体 D 2）を載置可能な 6 つの載置用凹部 61 a、61 a・・・が形成されている。この場合、各載置用凹部 61 a、61 a・・・は、搬送用ステージ 61 の中心からの距離が互いに等しく、かつ等間隔となる位置に形成されている。また、図 10 に示すように、載置用凹部 61 a の底面には、載置用凹部 61 a に載置したディスク状基材 D 1（光記録媒体 D 2）の裏面に切り込み形成機 3 や打ち抜き機 4 が接触可能とするための作業用孔 61 b が形成されている。回転機構 62 は、制御部 10 の制御下で搬送用ステージ 61 を図 4 に示す矢印 E の向きで 60° ずつ回転させることにより、搬送用ステージ 61 における載置用凹部 61 a に載置されているディスク状基材 D 1（光記録媒体 D 2）を搬入位置 P 1、切り込み形成位置 P 2、中心孔形成位置 P 3、クリーニング位置 P 4 および搬出位置 P 5 に順次搬送する。上下動機構 63 は、制御部 10 の制御下で搬送用ステージ 61 を上下動させることにより、搬送用ステージ 61 に載置されているディスク状基材 D 1（光記録媒体 D 2）を切り込み形成機 3 や打ち抜き機 4 などに対して上下動させる。

## 【0030】

制御部10は、搬入機構2、切り込み形成機3、打ち抜き機4、回収機5、クリーナー6、搬出機構7および搬送機構9の動作を制御すると共に、ディスク検出部8によって所定の検出信号が出力されたときに、製造装置1の動作を停止させる停止処理を実行する。操作部11は、製造装置1による光記録媒体D2の製造を開始する開始ボタンや製造装置1の動作を停止する停止ボタンなど（図示せず）が配設されている。表示部12は、制御部10の制御下で製造装置1の動作状態などに関する各種情報を表示する。

## 【0031】

次に、製造装置1による光記録媒体D2の製造方法について、図面を参照して説明する。なお、ディスク状基材D1の製造（基材15の射出成形、および基材15の表面に対する薄膜16や光透過層17の形成）は既に完了して、複数のディスク状基材D1、D1・・・がスタック位置PSにスタックされているものとする。

## 【0032】

オペレータによって操作部11の開始ボタンが操作されると、まず、制御部10が搬入機構2に対してスタック位置PSから搬入位置P1にディスク状基材D1を搬入させる。この際に、搬入機構2は、まず、スタック位置PSに向けて旋回アーム2bを旋回させて下動させた後に、ディスク状基材D1の表面中央部（突起部15cの周囲）を吸着部2aによって吸着する。次に、搬入機構2は、旋回アーム2bを上動させて搬入位置P1に向けて旋回させて下動させた後に、搬送用ステージ61における載置用凹部61a上で吸着部2aによるディスク状基材D1の吸着を解除する。これにより、図10に破線で示すように、搬送用ステージ61上へのディスク状基材D1の搬入（搬入位置P1へのディスク状基材D1の搬入）が完了する。次に、制御部10は、搬送機構9に対して搬送用ステージ61上のディスク状基材D1を搬入位置P1から切り込み形成位置P2に搬送させる。この際に、搬送機構9は、まず、上下動機構63が搬送用ステージ61を上動させ、次に、回転機構62が図4に示す矢印Eの向きで搬送用ステージ61を60°回転させ、次いで、上下動機構63が搬送用ステージ61を下動させ

る。これにより、ディスク状基材D1の搬入位置P1から切り込み形成位置P2への搬送が完了する。この場合、搬送機構9によって切り込み形成位置P2に搬送されたディスク状基材D1は、図11に示すように、上下動機構63によって搬送用ステージ61が下動させられた際に、載置台21の位置決め用凸部21aがディスク状基材D1の裏面側から位置決め用孔15bに嵌入されることによってディスク状基材D1の中心部と載置台21の中心部とが一致させられる（位置決めされる）。この結果、後述する切り込み17aの形成に際しては、切り込み形成用刃部22の中心部と、載置台21上のディスク状基材D1の中心部とが一致させられた状態で刃22aが光透過層17に押し込まれる。なお、本発明の実施の形態において参照する図11～19では、本発明についての理解を容易とするために、搬送用ステージ61等の図示を省略する。

### 【0033】

次に、制御部10は、切り込み形成機3に対してディスク状基材D1の光透過層17に切り込み17aを形成させる。具体的には、制御部10は、まず、図外の吸引ポンプを作動させることにより、ディスク状基材D1の裏面と載置台21の上面との間の空気を吸気孔21b、21b・・・から吸引させる。これにより、ディスク状基材D1の裏面（凹部15aの周囲）が載置台21の上面に密着してディスク状基材D1が保持される。次いで、制御部10は、上下動機構25に対して切り込み形成用刃部22を載置台21上のディスク状基材D1に向けて下動させる。この際には、切り込み形成用刃部22の下動に伴って、まず押圧部23の下面が突起部15cの先端部に当接し、その状態で切り込み形成用刃部22がさらに下動させられることによってスプリング24が押し縮められる。この結果、スプリング24の伸張力によって押圧部23が載置台21に向けて付勢されて、押圧部23によってディスク状基材D1の中央部（突起部15cの近傍）が載置台21の上面に押し付けられる。次に、上下動機構25によって切り込み形成用刃部22がさらに下動させられた際には、図12に示すように、刃22aの刃先がディスク状基材D1における光透過層17の表面に当接させられ、さらに下動させられることによって刃22aが光透過層17に押し込まれる。この場合、刃22aの高さが光透過層17の厚みと同等となるように規定されているため、

切り込み形成用刃部 22 の底面が光透過層 17 の表面に当接するまで下動させられることによって刃 22 a の刃先が基材 15 の表面に到達する。これにより、光透過層 17 に刃 22 a の直径（この場合、16 mm）と等しく、かつ光透過層 17 の厚みとほぼ等しい深さの円形の切り込み 17 a（図 13 参照）が形成される。

#### 【0034】

次いで、図 13 に示すように、制御部 10 は、上下動機構 25 に対して切り込み形成用刃部 22 を上動させる。この際には、スプリング 24 が徐々に伸張させられつつ押圧部 23 を載置台 21 に向けて押圧し続ける結果、押圧部 23 によってディスク状基材 D1 が載置台 21 に押し付けられた状態で切り込み形成用刃部 22 の刃 22 a が光透過層 17 から離脱させられる。したがって、刃 22 a が刺さった状態のディスク状基材 D1 が切り込み形成用刃部 22 と共に上動（移動）させられる事態が回避される。この場合、スプリング 24 は、上下動機構 25 による切り込み形成用刃部 22 の下動に伴って押圧部 23 が突起部 15 c の先端部に当接させられた時点から、上下動機構 25 による切り込み形成用刃部 22 の上動に伴って押圧部 23 が突起部 15 c の先端部から離間させられる時点まで（本発明における「少なくとも移動機構による切り込み形成用刃部の樹脂層への押し込みが完了した時点から移動機構によって切り込み形成用刃部が樹脂層から離脱させられる時点まで」の一例）、押圧部 23 を載置台 21 に向けて押圧する。さらに、押圧部 23 による押圧と同時に、ディスク状基材 D1 が載置台 21 に吸着されているため、刃 22 a が刺さった状態のディスク状基材 D1 が切り込み形成用刃部 22 と共に上動させられる事態が確実に回避される。これにより、ディスク状基材 D1 に対する切り込み 17 a の形成が完了する。

#### 【0035】

この場合、この切り込み形成機 3 では、切り込み形成用刃部 22 の刃 22 a が、その外周面に切り刃を有する片刃のため、切り込み形成用刃部 22 の上動に伴って切り込み 17 a よりも外周側の光透過層 17 が刃 22 a の外周面に引っ掛かった状態で基材 15 から剥離される事態が回避される。この場合、刃 22 a の内周面側では、切り込み形成用刃部 22 の上動に伴って光透過層 17 が刃 22 a の

内周面に引っ掛かった状態で基材 15 から剥離されるおそれもあるが、この部位（打ち抜き片 CH）は、光記録媒体 D2 の製造後に破棄されるため、何ら問題が生じない。また、刃 22a に代えて図 6 の右図に示す刃 22b（両刃）を形成した切り込み形成用刃部 22 を使用することで、刃 22b の外周面側および内周面側の双方における光透過層 17 の剥離が回避される。一方、制御部 10 は、切り込み形成位置 P2 における切り込み形成機 3 による切り込み 17a の形成作業と並行して、搬入機構 2 に対して、スタック位置 PS から搬入位置 P1 に新たなディスク状基材 D1 を搬入させる。

#### 【0036】

次いで、制御部 10 は、吸引ポンプを停止させることによって載置台 21 に対するディスク状基材 D1 の吸着を解除した後に、搬送機構 9 に対して切り込み 17a の形成が完了したディスク状基材 D1 を切り込み形成位置 P2 から中心孔形成位置 P3 に搬送させる。この際に、搬入位置 P1 に搬入されたディスク状基材 D1 は、搬送用ステージ 61 の回転に伴って搬入位置 P1 から切り込み形成位置 P2 に搬送される。一方、図 14 に示すように、中心孔形成位置 P3 に搬送されたディスク状基材 D1 は、搬送用ステージ 61 の下動に伴って、位置決め用凸部 33 がディスク状基材 D1 の裏面側から位置決め用孔 15b に嵌入されることによってディスク状基材 D1 の中心と打ち抜き用刃部 32 の中心とが概ね一致させられる。続いて、制御部 10 は、打ち抜き機 4 に対してディスク状基材 D1 の中心部に中心孔 18 を形成させる。具体的には、制御部 10 は、まず、上下動機構 39 に対して超音波発生源 38 および超音波ホーン 37 をディスク状基材 D1 に向けて下動させる。この際には、まず、超音波ホーン 37 の下面がディスク状基材 D1 の表面に当接し、その状態で、超音波ホーン 37 がさらに下動させられることによって、スプリング 34 が押し縮められるようにしてディスク状基材 D1 が下動させられる。また、制御部 10 は、上下動機構 39 に対する超音波ホーン 37 の下動と並行して、図外の吸引ポンプを作動させることにより、ディスク状基材 D1 の裏面と基材受け台 36 の上面との間の空気を吸気孔 36a, 36a から吸引させる。

#### 【0037】

次に、上下動機構 39 によってディスク状基材 D1 がさらに下動させられた際には、スプリング 34 がさらに押し縮められて、位置決め用凸部 33 によってディスク状基材 D1 の中心と打ち抜き用刃部 32 の中心とが一致させられ（位置決めされ）、図 15 に示すように、ディスク状基材 D1 の裏面（凹部 15 a の周囲）が基材受け台 36 の上面に密着して基材受け台 36 によってディスク状基材 D1 が保持される。次いで、制御部 10 は、上下動機構 39 に対してディスク状基材 D1 を引き続き下動させつつ、超音波発生源 38 に対して超音波を発生させる。この際には、超音波発生源 38 で発生した超音波が超音波ホーン 37 を介してディスク状基材 D1 に伝達される。続いて、上下動機構 39 によってディスク状基材 D1 がさらに下動させられた際には、エアシリンダ 35、35・・・が押し縮められるようにしてディスク状基材 D1 と共に基材受け台 36 が下動させられて、打ち抜き用刃部 32 の刃先がディスク状基材 D1 の凹部 15 a 内に進入する。この際に、打ち抜き用刃部 32 の外径（例えば 15.04 mm）が凹部 15 a の内径（例えば 15.06 mm）よりも若干小径に形成されているため、打ち抜き用刃部 32 は、その周面を凹部 15 a の内壁面に擦り付けることなくディスク状基材 D1 に対して相対的に上動させられる。

#### 【0038】

次に、上下動機構 39 によってディスク状基材 D1 がさらに下動させられることによって打ち抜き用刃部 32 の刃先が凹部 15 a の底面に当接させられた後に、図 16 に示すように、ディスク状基材 D1 がさらに下動させられることによって打ち抜き用刃部 32 の刃先が基材 15 に押し込まれる。この際に、超音波ホーン 37 を介して伝達された超音波によってディスク状基材 D1 が超音波振動させられているため、打ち抜き用刃部 32 の刃先がスムーズに基材 15 に押し込まれる。また、基材 15 の成形時に凹部 15 a が既に形成されているため、凹部 15 a が形成されていない基材を打ち抜くのと比較して、極く薄い厚みだけを打ち抜くことで中心孔 18 が形成される。

#### 【0039】

次いで、制御部 10 は、図外の吸引ポンプを作動させることにより、ディスク状基材 D1 の表面（突起部 15 c の周囲）と超音波ホーン 37 の下面との間の空

気を吸気孔 37b, 37b・・・を介して吸引させる。これにより、打ち抜き用刃部 32 によって打ち抜かれた打ち抜き片 CH (図 17 参照) が超音波ホーン 37 によって吸着される。次いで、制御部 10 は、上下動機構 39 に対して超音波発生源 38 および超音波ホーン 37 を上動させる。この際には、超音波ホーン 37 の上動に伴ってディスク状基材 D1 が上動させられることにより、エアシリンダ 35, 35・・・が伸張して基材受け台 36 が上動させられる。また、超音波ホーン 37 がさらに上動させられてエアシリンダ 35, 35・・・が完全に伸張させられた際には、図 17 に示すように、超音波ホーン 37 によって吸着された打ち抜き片 CH がディスク状基材 D1 (基材 15) から剥離されて超音波ホーン 37 と共に上動させられる。この際に、ディスク状基材 D1 が基材受け台 36 に吸着されているため、ディスク状基材 D1 が打ち抜き片 CH および超音波ホーン 37 と共に上動させられる事態が回避される。これにより、ディスク状基材 D1 に対する中心孔 18 の形成が完了する (以下の説明において、中心孔 18 の形成が完了したディスク状基材 D1 を光記録媒体 D2 ともいう)。なお、制御部 10 は、中心孔形成位置 P3 における打ち抜き機 4 による中心孔 18 の形成作業と並行して、切り込み形成機 3 に対して切り込み形成位置 P2 において切り込み 17a を形成させると共に、搬入機構 2 に対してスタック位置 PS から搬入位置 P1 に新たなディスク状基材 D1 を搬入させる。

#### 【0040】

次に、制御部 10 は、回収機 5 に対して打ち抜き片 CH を回収させる。具体的には、制御部 10 は、回収機 5 の移動機構 41 に対してステータ 42 を図 8 に示す矢印 B1 の向きにスライドさせることにより、図 17 に一点鎖線で示すように、基材受け台 36 上の光記録媒体 D2 と超音波ホーン 37 によって吸着されている打ち抜き片 CH との間に回収用アーム 43 の先端部を進入させる。次いで、制御部 10 は、吸引ポンプの動作を停止させることによって超音波ホーン 37 による打ち抜き片 CH の吸着を解除させる。この際には、超音波ホーン 37 に吸着されていた打ち抜き片 CH が回収用アーム 43 上に落下する。続いて、制御部 10 は、回収機 5 の移動機構 41 に対してステータ 42 を図 8 に示す矢印 B2 の向きにスライドさせることによって回収用アーム 43 を待避させる。この際には、回収用

アーム 43 が傾斜させられることにより、打ち抜き片 CH が回収用アーム 43 の先端部から基端部に向けて滑落して所定の回収位置に落下する。これにより、打ち抜き片 CH の回収が完了する。

#### 【0041】

次いで、制御部 10 は、搬送機構 9 に対して中心孔 18 の形成が完了した光記録媒体 D2 を中心孔形成位置 P3 からクリーニング位置 P4 に搬送させる。この際に、搬入機構 2 によって搬入位置 P1 に搬入されたディスク状基材 D1 は、搬送用ステージ 61 の回転に伴って搬入位置 P1 から切り込み形成位置 P2 に搬送され、切り込み形成機 3 によって切り込み 17a が形成されたディスク状基材 D1 は、切り込み形成位置 P2 から中心孔形成位置 P3 に搬送される。この場合、図 18 に示すように、クリーニング位置 P4 に搬送された光記録媒体 D2 は、搬送用ステージ 61 の下動に伴ってクリーナー 6 の載置台 51 上に載置される。次に、制御部 10 は、クリーナー 6 に対して中心孔 18 の近傍をクリーニングさせる。具体的には、制御部 10 は、まず、圧送ポンプを作動させて吹き付け部 52 のノズル 52a から圧縮空気を吐出させて吹き付けさせると共に、吸引ポンプを作動させて光記録媒体 D2 における中心孔 18 近傍の空気を吸い込み部 53 から吸引させる。次いで、制御部 10 は、上下動機構 54 に対して吹き付け部 52 を下動させる。この際には、吹き付け部 52 が光記録媒体 D2 に接近させられることにより、ノズル 52a から吐出されている圧縮空気によって中心孔 18 の口縁部に付着している打ち抜き屑等が吹き飛ばされ、かつ吹き飛ばされた打ち抜き屑等が中心孔 18 近傍の空気と共に吸い込み部 53 に吸い込まれる。また、図 19 に示すように、吹き付け部 52 がさらに下動させられてノズル 52a の外周が中心孔 18 の口縁部に当接した際に、制御部 10 は、予め規定された時間だけ圧送ポンプのみ停止させる。次いで、その規定時間が経過した際には、制御部 10 は、圧送ポンプを再び動作させると共に上下動機構 54 に対して吹き付け部 52 を上動させる。これにより、中心孔 18 近傍のクリーニングが完了する。

#### 【0042】

次に、制御部 10 は、搬送機構 9 に対してクリーニングが完了した光記録媒体 D2 をクリーニング位置 P4 から搬出位置 P5 に搬送させる。この際に、搬入機



構 2 によって搬入位置 P 1 に搬入されたディスク状基材 D 1 は、搬送用ステージ 6 1 の回転に伴って搬入位置 P 1 から切り込み形成位置 P 2 に搬送され、切り込み形成機 3 によって切り込み 1 7 a が形成されたディスク状基材 D 1 は、切り込み形成位置 P 2 から中心孔形成位置 P 3 に搬送され、打ち抜き機 4 によって中心孔 1 8 が形成された光記録媒体 D 2 は中心孔形成位置 P 3 からクリーニング位置 P 4 に搬送される。次いで、制御部 1 0 は、搬出機構 7 に対して搬出位置 P 5 に搬送された光記録媒体 D 2 をスタック位置 P E に搬出させる。この際に、搬出機構 7 は、まず、搬出位置 P 5 に向けて旋回アーム 7 b を旋回させて下動させた後に、光記録媒体 D 2 の表面中央部（中心孔 1 8 の周囲）を吸着部 7 a によって吸着する。次に、搬出機構 7 は、旋回アーム 7 b を上動させてスタック位置 P E に向けて旋回させた後に下動させて吸着部 7 a による光記録媒体 D 2 の吸着を解除する。これにより、光記録媒体 D 2 の搬出が完了する。

#### 【0043】

この後、制御部 1 0 は、搬入機構 2 によるディスク状基材 D 1 の搬入、切り込み形成機 3 による切り込み 1 7 a の形成、打ち抜き機 4 による中心孔 1 8 の形成、クリーナー 6 による光記録媒体 D 2 のクリーニング、および搬出機構 7 による光記録媒体 D 2 の搬出からなる各処理と、搬送機構 9 によるディスク状基材 D 1、D 1・・・および光記録媒体 D 2、D 2 の搬送（搬送用ステージ 6 1 の回転）とを交互に繰り返して実行する。また、例えば吸着部 7 a による光記録媒体 D 2 の吸着が不十分で光記録媒体 D 2 が搬送用ステージ 6 1 から搬出されずに、搬送用ステージ 6 1 の回転に伴って検出位置 P 6 に搬送された際には、ディスク検出部 8 が所定の検出信号を制御部 1 0 に出力する。この際に、制御部 1 0 は、搬入機構 2、切り込み形成機 3、打ち抜き機 4、回収機 5、クリーナー 6、搬出機構 7 および搬送機構 9 の各動作を停止させる停止処理を実行すると共に、表示部 1 2 に対して光記録媒体 D 2 の搬出が実行されなかった旨を示すエラー表示を表示させ、かつ、図示しないスピーカに対して警告音を出力させる。この結果、オペレータは、光記録媒体 D 2 が搬出されなかったことを認識して、搬送用ステージ 6 1（検出位置 P 6）から光記録媒体 D 2 を撤去する。これにより、搬送用ステージ 6 1 上に載置されたままの光記録媒体 D 2 の上に新たなディスク状基材 D 1 が

搬入される事態が回避される。また、搬送用ステージ 61 から光記録媒体 D2 を撤去した際には、オペレータは、操作部 11 の開始ボタンを操作する。これに応じて、制御部 10 は、製造装置 1 による光記録媒体 D2 の製造処理を再開させる。

#### 【0044】

このように、この製造装置 1 によれば、少なくとも上下動機構 25 による切り込み形成用刃部 22 の光透過層 17 への押し込みが完了した時点から切り込み形成用刃部 22 が光透過層 17 から離脱させられる時点までスプリング 24 が押圧部 23 に対してディスク状基材 D1 を載置台 21 に向けて押圧させることにより、比較的簡易な構成でありながら、切り込み形成用刃部 22 を上動させる際に、切り込み形成用刃部 22 と、刃 22a が刺さった状態のディスク状基材 D1 とが一緒に上動させられる事態を回避することができる。したがって、例えばオペレータが手作業で切り込み形成用刃部 22 からディスク状基材 D1 を取り外す必要がなくなるため、光記録媒体 D2 の生産効率を一層向上させることができる。

#### 【0045】

また、この製造装置 1 によれば、本発明における付勢手段（スプリング 24）をコイルスプリングで構成したことにより、エアシリンダやアクチュエータなどによって押圧部 23 を付勢（押圧）する構成と比較して、その動作に対する制御が不要となり、しかも、切り込み形成機 3 および製造装置 1 を低価格で製作することができる。

#### 【0046】

さらに、この製造装置 1 によれば、ディスク状基材 D1 の中心部に形成された位置決め用孔 15b に嵌入可能な位置決め用凸部 21a を基材載置台 21 の中心部に突出形成したことにより、切り込み 17a の形成に際して、切り込み形成用刃部 22 の中心部と載置台 21 上のディスク状基材 D1 の中心部とを一致させた状態で刃 22a を光透過層 17 に押し込むことができるため、ディスク状基材 D1 の中心部に対して偏心した状態で切り込み 17a が形成される事態を確実に回避することができる。

#### 【0047】

また、この製造装置 1 によれば、光透過層 17 の厚みと同等の長さ（高さ）で突出する環状の刃 22 a（22 b）が形成された切り込み形成用刃部 22 の底面を光透過層 17 の表面に面的に接触させるように移動させることにより、煩雑な高さ制御等を不要にしつつ、所望深さの切り込み 17 a を正確かつ容易に形成することができる。

#### 【0048】

さらに、この製造装置 1 によれば、その外周面に切り刃を有する片刃（刃 22 a）、およびその外周面と内周面との双方に切り刃を有する両刃（刃 22 b）のいずれかを切り込み形成用刃部 22 に形成したことにより、切り込み形成用刃部 22 の上動に伴って切り込み 17 a よりも外周側の光透過層 17 が刃 22 a（22 b）の外周面に引っ掛かった状態で基材 15 から剥離される事態を回避することができる。

#### 【0049】

なお、本発明は、上記した実施の形態に限定されない。例えば、本発明の実施の形態では、切り込み形成用刃部 22 の刃 22 a の高さを光透過層 17 の厚み（ $100\mu\text{m}$ ）と同等の高さに（ $105\mu\text{m}$ ）形成した例について説明したが、本発明はこれに限定されず、刃 22 a を光透過層 17 の厚みよりも若干高く（一例として、 $120\mu\text{m}$ 程度に）形成することにより、切り込み 17 a の形成に際して刃 22 a の刃先を基材 15 に押し込むようにして切り込みを形成することもできる。これにより、光透過層 17 を一層確実に切断することができる結果、中心孔 18 の形成時に基材 15 と共に打ち抜かれるべき光透過層 17 が中心孔 18 の口縁部近傍に取り残される事態を確実に回避することができる。さらに、本発明の実施の形態では、切り込み形成用刃部 22 の刃 22 a の高さを光透過層 17 の厚みと同等の高さに規定することによって所望深さの切り込み 17 a を形成する構成について説明したが、光透過層 17 の厚みよりも十分に高い刃を有する切り込み形成用刃部を採用し、この切り込み形成用刃部の上下動機構 25 による移動量を適宜調節することによって所望深さの切り込み 17 a を形成する構成を採用することもできる。

#### 【0050】

**【発明の効果】**

以上のように、本発明に係る切り込み形成機および光記録媒体製造装置によれば、少なくとも移動機構による切り込み形成用刃部の樹脂層への押し込みが完了した時点から切り込み形成用刃部が樹脂層から離脱させられる時点まで付勢手段が押圧部に対してディスク状基材を載置台に向けて押圧させることにより、比較的簡易な構成でありながら、切り込み形成用刃部22を上動させる際に、切り込み形成用刃部と、刃が刺さった状態のディスク状基材とが一緒に上動させられる事態を回避することができる。したがって、例えばオペレータが手作業で切り込み形成用刃部からディスク状基材を取り外す必要がなくなるため、光記録媒体の生産効率を一層向上させることができる。

**【0051】**

また、本発明に係る切り込み形成機および光記録媒体製造装置によれば、付勢手段をコイルスプリングで構成したことにより、エアシリンダやアクチュエータなどによって押圧部を付勢（押圧）する構成と比較して、その動作に対する制御が不要となり、しかも、切り込み形成機および光記録媒体製造装置を低価格で製作することができる。

**【0052】**

さらに、本発明に係る切り込み形成機および光記録媒体製造装置によれば、ディスク状基材の中心部に形成された位置決め用孔に嵌入可能な位置決め用凸部を基材載置台の中心部に突出形成したことにより、切り込みの形成に際して、切り込み形成用刃部の中心部と基材載置台上のディスク状基材の中心部とを一致させた状態で刃を樹脂層に押し込むことができるため、ディスク状基材の中心部に対して偏心した状態で切り込みが形成される事態を確実に回避することができる。

**【0053】**

また、本発明に係る切り込み形成機および光記録媒体製造装置によれば、樹脂層の厚みと同等の環状の刃が底面に突出形成された切り込み形成用刃部を樹脂層の表面に面的に接触させるように移動させることにより、煩雑な高さ制御等を不要にしつつ、所望深さの切り込みを正確かつ容易に形成することができる。

**【0054】**

さらに、本発明に係る切り込み形成機および光記録媒体製造装置によれば、その外周面に切り刃を有する片刃、およびその外周面と内周面との双方に切り刃を有する両刃のいずれかを切り込み形成用刃部に形成したことにより、切り込み形成用刃部の上動に伴って切り込みよりも外周側の樹脂層が刃の外周面に引っ掛かった状態で基材から剥離される事態を回避することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

本発明の実施の形態に係る製造装置 1 の構成を示すブロック図である。

**【図 2】**

切り込み 1 7 a および中心孔 1 8 が形成される以前のディスク状基材 D 1 の断面図である。

**【図 3】**

製造装置 1 によって製造された光記録媒体 D 2 の断面図である。

**【図 4】**

製造装置 1 の構成を示す平面図である。

**【図 5】**

製造装置 1 における切り込み形成機 3 の構成を示す断面図である。

**【図 6】**

切り込み形成機 3 における切り込み形成用刃部 2 2 の刃 2 2 a, 2 2 b、および切り込み形成用刃部 2 2 によって切り込み 1 7 a, 1 7 b が形成されたディスク状基材 D 1 を示す断面図である。

**【図 7】**

製造装置 1 における打ち抜き機 4 の構成を示す断面図である。

**【図 8】**

製造装置 1 における回収機 5 の構成を示す側面図である。

**【図 9】**

製造装置 1 におけるクリーナー 6 の構成を示す断面図である。

**【図 1 0】**

製造装置 1 における搬送機構 9 (搬送用ステージ 6 1) の断面図である。

**【図 1 1】**

切り込み形成機 3 の載置台 2 1 によってディスク状基材 D 1 が吸着された状態の断面図である。

**【図 1 2】**

図 1 1 の状態のディスク状基材 D 1 に対して切り込み形成用刃部 2 2 の刃 2 2 a を当接させた状態の断面図である。

**【図 1 3】**

ディスク状基材 D 1 に対する切り込み 1 7 a の形成が完了して切り込み形成用刃部 2 2 を上動させた状態の断面図である。

**【図 1 4】**

打ち抜き機 4 の位置決め用凸部 3 3 がディスク状基材 D 1 の位置決め用孔 1 5 b に嵌入させられた状態の断面図である。

**【図 1 5】**

超音波ホーン 3 7 によって下動させられたディスク状基材 D 1 が基材受け台 3 6 に当接した状態の断面図である。

**【図 1 6】**

図 1 5 に示す状態のディスク状基材 D 1 をさらに下動させることによって打ち抜き用刃部 3 2 の刃先を基材 1 5 に押し込んだ状態の断面図である。

**【図 1 7】**

中心孔 1 8 が打ち抜かれた後に超音波ホーン 3 7 を上動させた状態の断面図である。

**【図 1 8】**

クリーナー 6 によるクリーニングに際して光記録媒体 D 2 における中心孔 1 8 の上方に吹き付け部 5 2 を移動させた状態の断面図である。

**【図 1 9】**

図 1 8 に示す状態の吹き付け部 5 2 をさらに下動させてノズル 5 2 a の周面を中心孔 1 8 の口縁部に当接させた状態の断面図である。

**【図 2 0】**

円筒状工具 (6 0) によって光透過層 (1 4) に切り込み (1 6) を形成した

状態と、切り込み（16）の形成が完了した後に円筒状工具（60x）を上動させた状態とを示す断面図である。

【符号の説明】

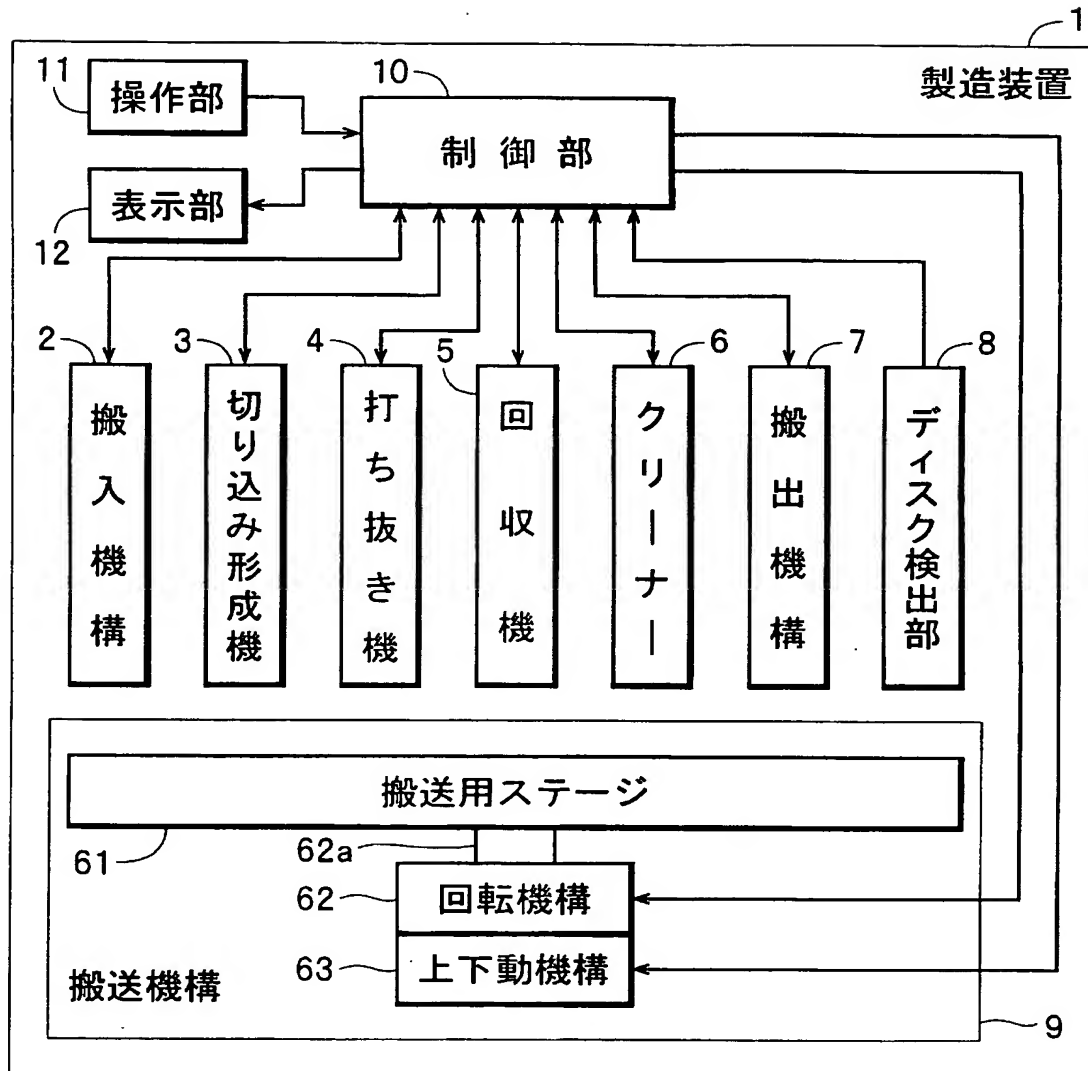
- 1 製造装置
- 2 搬入機構
- 3 切り込み形成機
- 4 打ち抜き機
- 5 回収機
- 6 クリーナー
- 7 搬出機構
- 8 ディスク検出部
- 9 搬送機構
- 10 制御部
- 15 基材
- 15b 位置決め用孔
- 15c 突起部
- 16 薄膜
- 17 光透過層
- 17a, 17b 切り込み
- 18 中心孔
- 21 載置台
- 21a 位置決め用凸部
- 22 切り込み形成用刃部
- 22a, 22b 刃
- 23 押圧部
- 24 スプリング
- 25 上下動機構
- 32 打ち抜き用刃部
- D1 ディスク状基材

D 2 光記録媒体

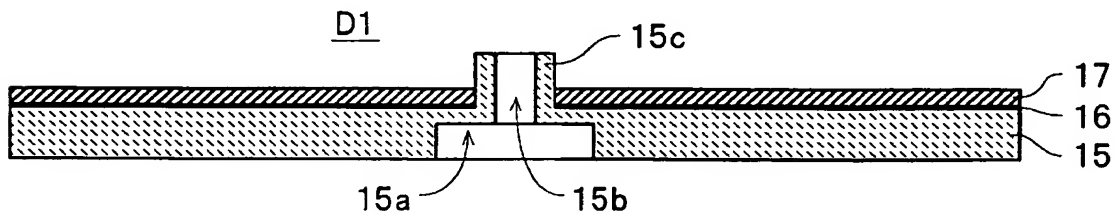


【書類名】 図面

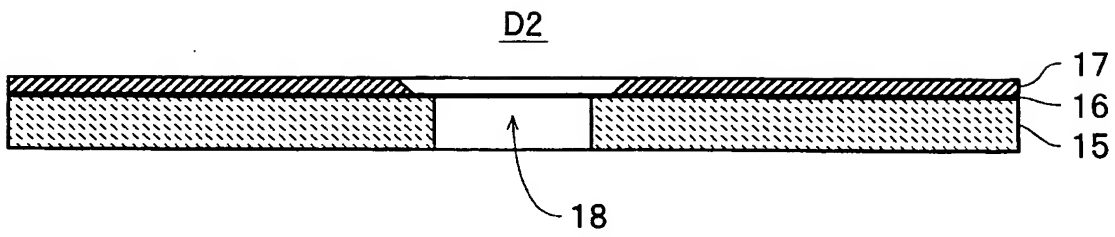
【図 1】



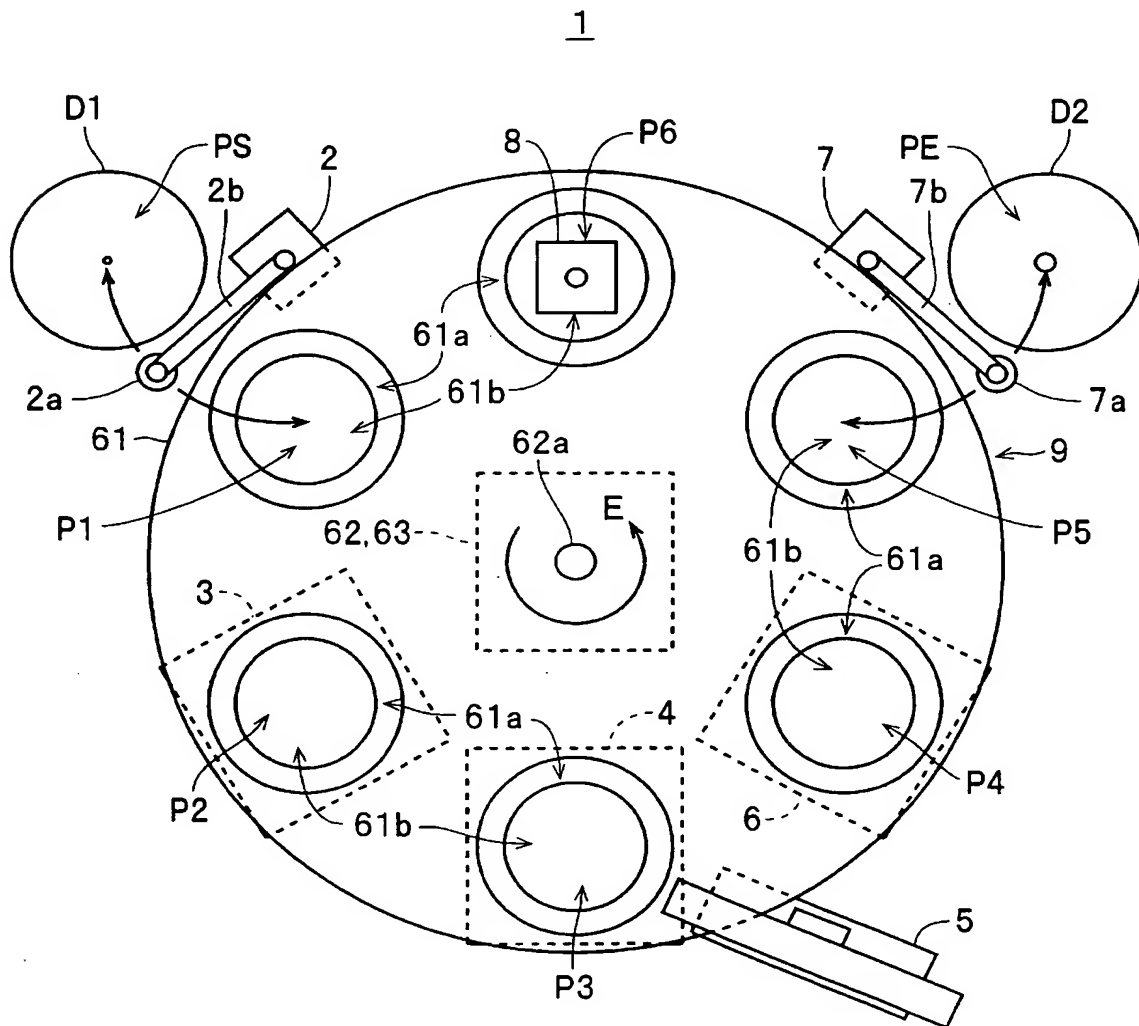
【図 2】



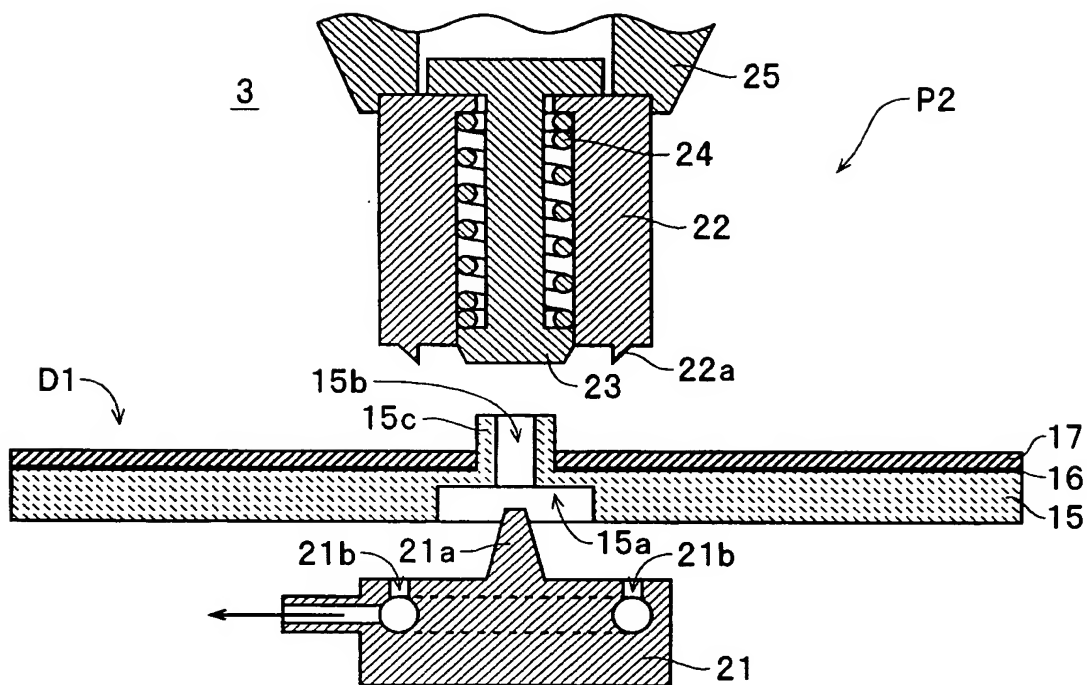
【図 3】



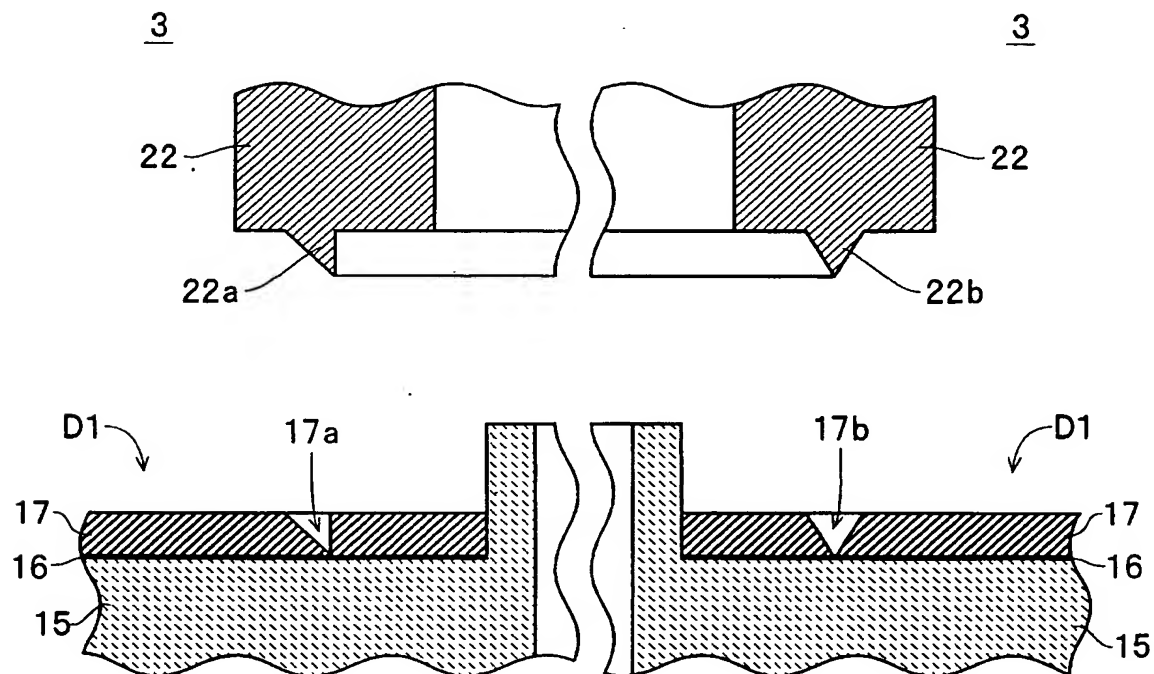
【図 4】



【図 5】



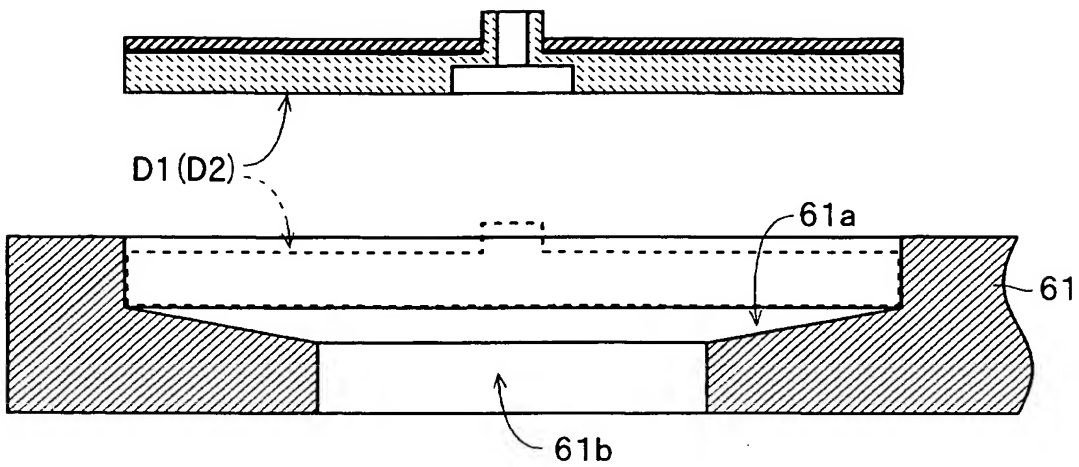
【図 6】



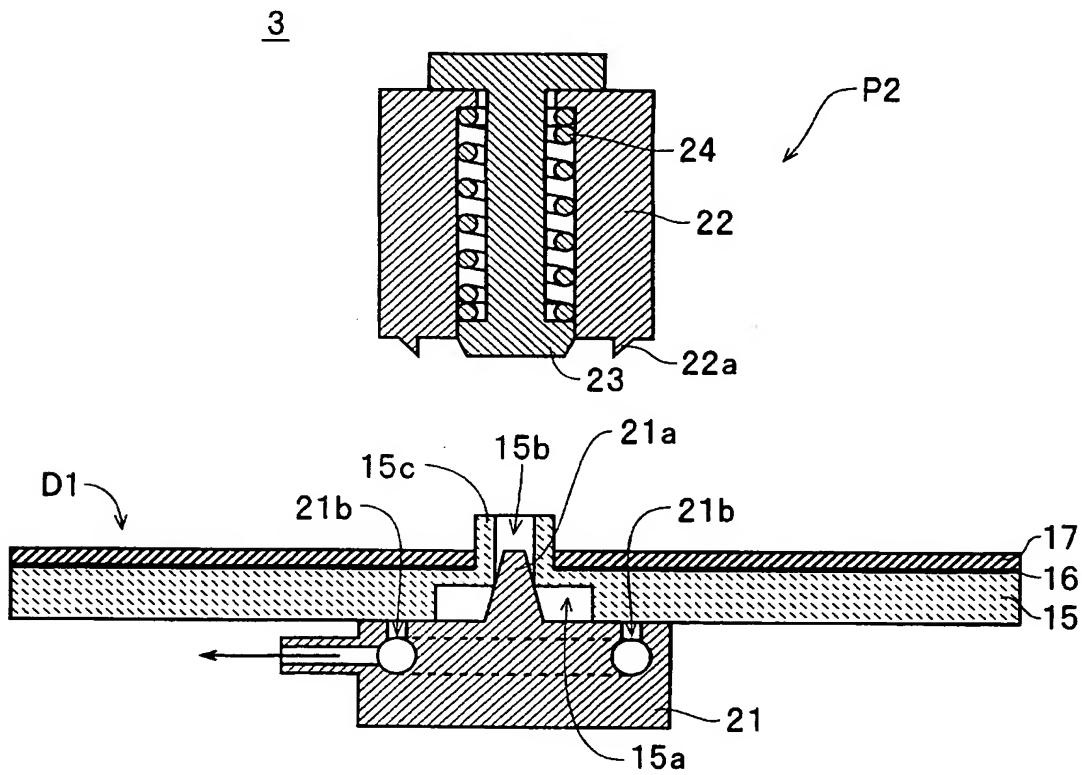




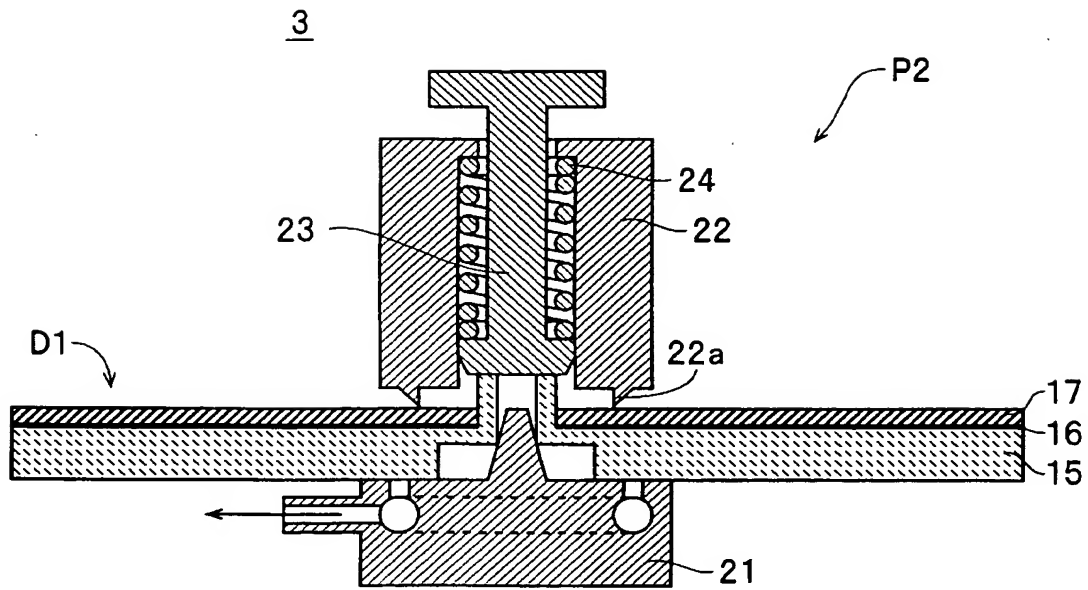
【図 10】



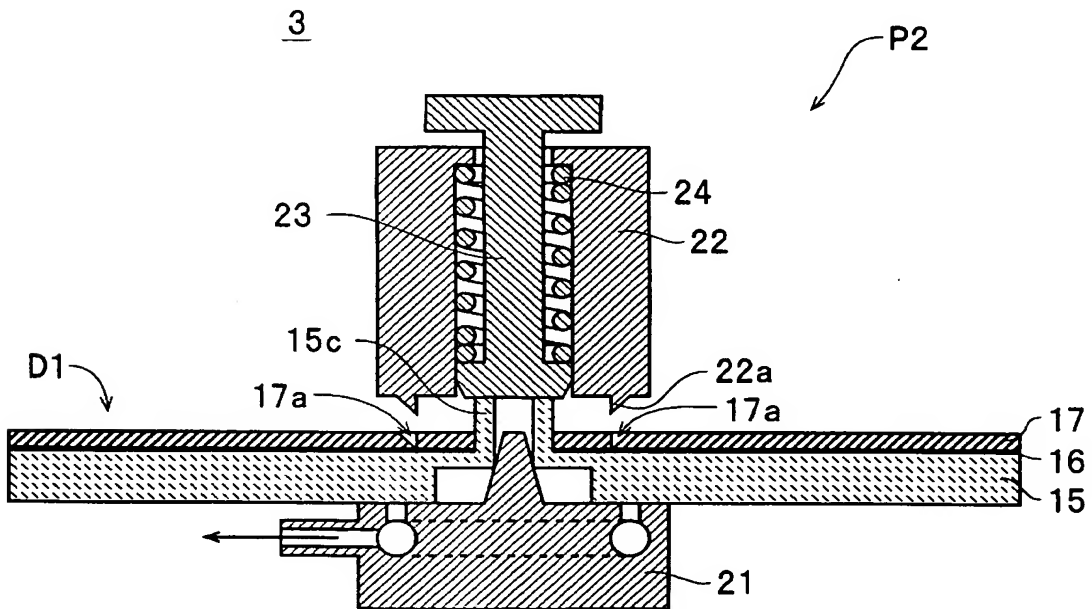
【図 11】



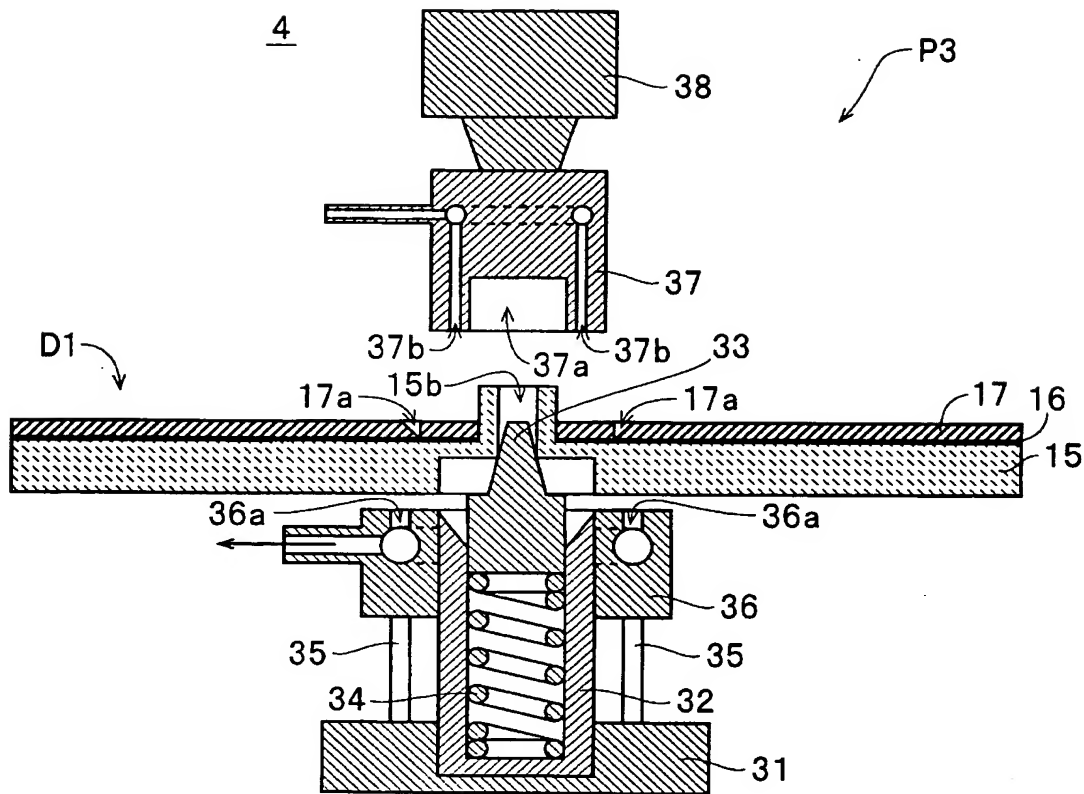
【図 1 2】



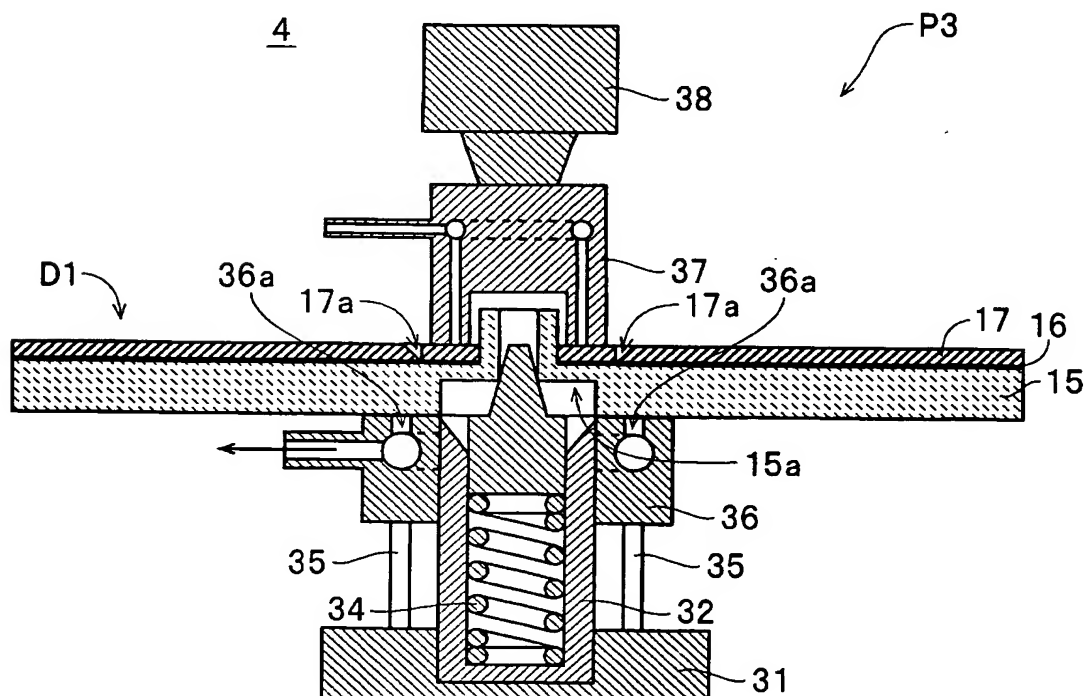
【図 1 3】



【図 14】

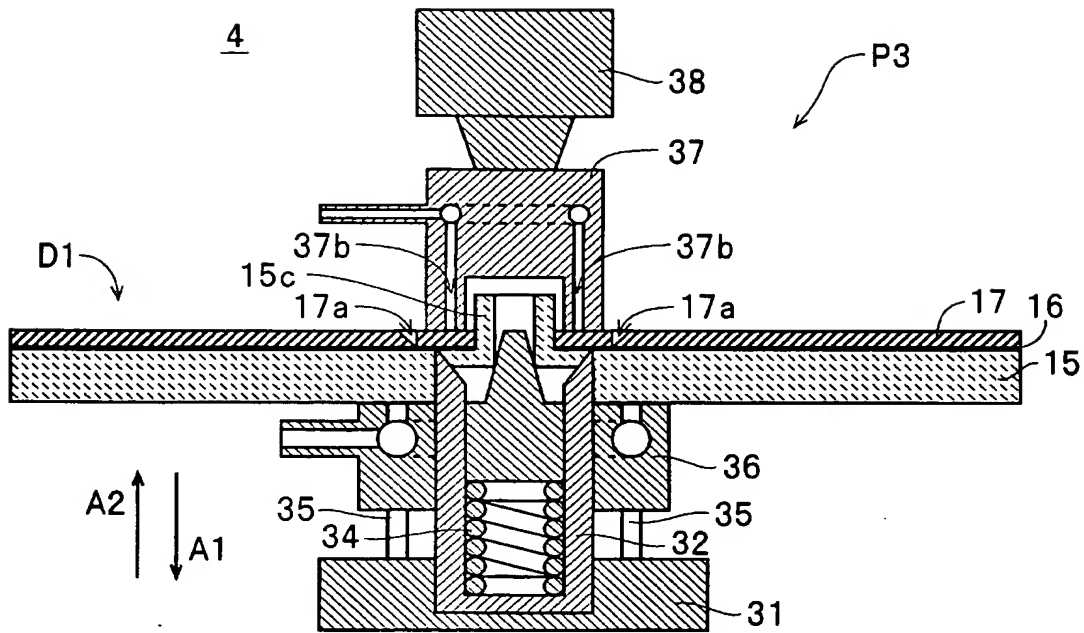


【図 15】

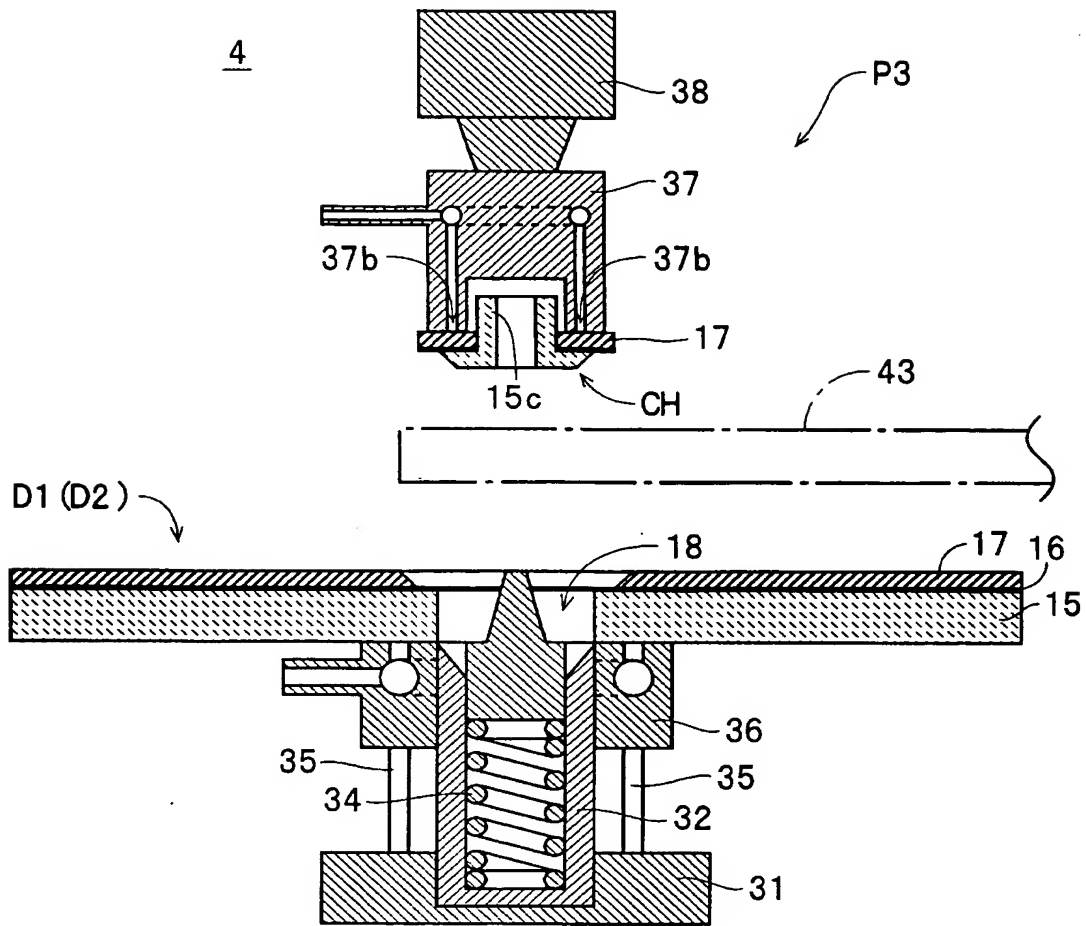




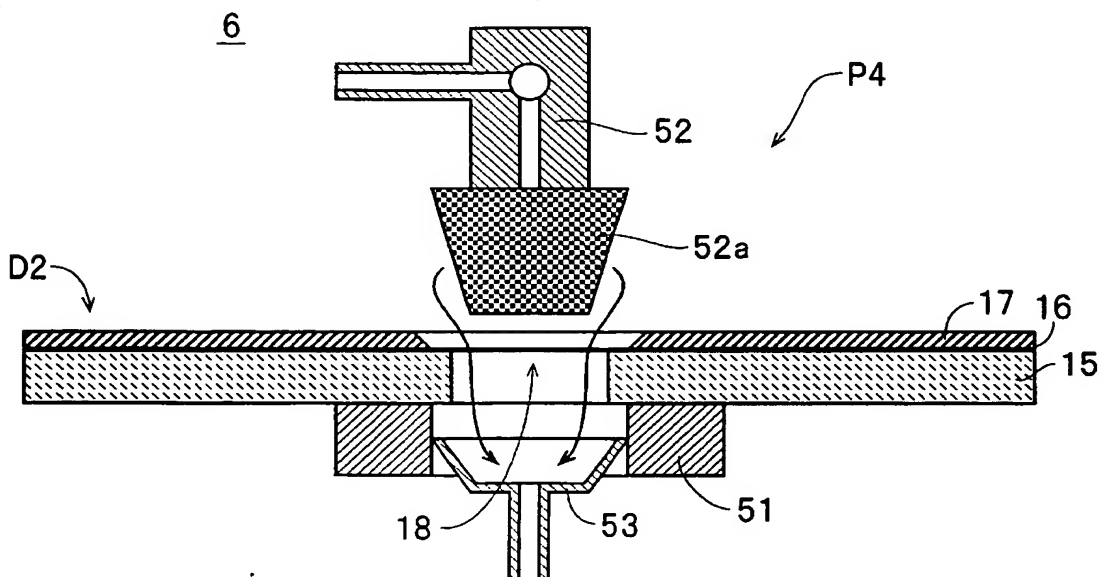
【図 16】



【図 17】



【図 18】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 切り込み形成用刃部の移動に起因する基材の移動を回避し得る切り込み形成機を提供する。

【解決手段】 ディスク状基材D1を載置可能な載置台21と、光透過層17に押し込まれて切り込みを形成する切り込み形成用刃部22と、載置台21および切り込み形成用刃部22の少なくとも一方をその他方に向けて移動させて光透過層17に切り込み形成用刃部22を押し込む上下動機構25と、切り込み形成用刃部22の中央部に配設されてスプリング24によって載置台21に向けて付勢された押圧部23とを備え、スプリング24は、少なくとも切り込み形成用刃部22の光透過層17への押し込みが完了した時点から切り込み形成用刃部22が光透過層17から離脱させられる時点まで押圧部23を付勢することによって押圧部23に対してディスク状基材D1の中心部を載置台21に向けて押圧させる。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 3 - 0 1 4 3 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 3 0 日  
    [変更理由]            新規登録  
        住 所            東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
        氏 名            ティーディーケイ株式会社
  
2. 変更年月日            2 0 0 3 年    6 月 2 7 日  
    [変更理由]            名称変更  
        住 所            東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
        氏 名            T D K 株式会社